



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

“Implementación De Caja De Cambios Mecánica Modelo R18 Como Módulo De
Prácticas Para Laboratorio De Control Y Automatización UCV - Chiclayo”

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO
DE Bachiller en Ingeniería Mecánica Eléctrica**

AUTORES:

Lusverly Luis Rojas Moron (ORCID: 0000-0003-1020-2004)

José Leodan Carrasco Núñez (ORCID: 0000-0002-6843-8143)

Klever Alvarez Cajo (ORCID: 0000-0001-9277-6276)

Tafur Diaz Ermitanio (ORCID: 0000-0001-9225-4216)

ASESOR:

Mg. Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio (ORCID: 0000-0001-5900-2260)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Modelamiento Y Simulación De Sistemas Electromecánicos

CHICLAYO – PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios por darme sabiduría y permitirme culminar esta etapa de mi vida, A mis padres por enseñarme a preservar la vida, a mis príncipes. Kevin, Dayana, Luana quienes me dan la felicidad, el impulso para no dejar de luchar, a mí querida esposa Anita por su apoyo contantemente.

LUSVERLY LUIS ROJAS MORON

En especial a mis padres quienes fueron el respaldo principal durante estos años de estudio, a mis queridos hijos quienes me dan la felicidad, el impulso para no dejar de luchar, a mí querida esposa y familiares por su mensaje de apoyo.

KLEVER ALVAREZ CAJO

A mi esposa, quien fue el motor que impulso mis deseos de superarme como profesional. A mis hijas, a mis padres quienes me dieron el aliento día a día para lograr mis metas establecidas

JOSÉ LEODAN CARRASCO NÚÑEZ

En especial a mis padres, por ser el ejemplo y guía para seguir.

Mi querida esposa por ser la persona que confió en este proyecto. Y a los amigos que de otro modo depositaron ese aliento de superación para seguir luchando por estos sueños.

TAFUR DIAZ ERMITANIO

Agradecimiento

A Dios, por brindarme la vida, la salud y por hacerme una persona perseverante en todas mis metas y objetivos trazados., a mis padres por estar siempre pendientes a pesar de la distancia, a mi esposa e hijos, por brindarme el tiempo que era para ellos y dedicarlos a mi superación profesional.

LUSVERLY LUIS ROJAS MORON

Este trabajo de investigación quiero dedicarle a nuestro creador que me ha dado la vida y fortaleza para lograr mis metas, a mis padres por estar siempre pendientes, a mi esposa e hijos por su apoyo constantemente.

KLEVER ALVAREZ CAJO

A Dios, por darme la salud, sabiduría e inteligencia y trabajo, lo cual fue el soporte para mis estudios y hogar. A mi esposa e hijos, por apoyarme y estar a mi lado en todo momento.

JOSÉ LEODAN CARRASCO NÚÑEZ

A Dios como buen católico, a la vida y en especial a mis padres y esposa por permitirme llegar a cumplir mis objetivos,

Y ser una persona de bien para aportar ideas y conocimientos por el bien de nuestro país y la sociedad.

TAFUR DIAZ ERMITANIO

Página del Jurado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Jurado encargado de evaluar el trabajo de investigación presentado por don (a) ALVAREZ CAJO KLEVER; CARRASCO NUÑEZ JOSÉ LEODAN; ROJAS MORON LUSVERLY LUIS; TAFUR DIAZ ERMITANIO; cuyo título es: "IMPLEMENTACIÓN DE CAJA DE CAMBIOS MECÁNICA MODELO R18 COMO MÓDULO DE PRÁCTICAS PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN UCV - CHICLAYO",

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **17, DIECISIETE.**

Chiclayo, 19 de Julio de 2019

PRESIDENTE

Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio

SECRETARIO

Ing. Edilberto Vega Calderón

VOCAL

Ing. Pedro Demetrio Reyes Tassara



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Mgtr. Dante Omar Panta Carranza
Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Pimentel Km. 3.5
Tel: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/UCV.PERU
@UCV_PERU
#SALIR ADELANTE
ucv.edu.pe

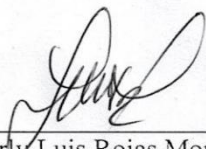
Declaratoria de Autenticidad

Yo, Lusverly Luis Rojas Moron, identificado con DNI N°42781443, Klever Alvarez Cajo, identificado con DNI N°43082549, José Leodan Carrasco Núñez, identificado con DNI N°45237099, Tafur Díaz Ermitanio con DNI N°46120190, autores de nuestra investigación titulada, "IMPLEMENTACIÓN DE CAJA DE CAMBIOS MECÁNICA MODELO R18 COMO MÓDULO DE PRÁCTICAS PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN UCV - CHICLAYO"

Declaramos bajo juramento que:

- 1) La investigación es de nuestra autonomía
- 2) Hemos respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La investigación no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no ha sido falseados, ni publicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que a ya sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la universidad cesar vallejo.



Lusverly Luis Rojas Moron

DNI N° 42781443



José Leodan Carrasco Núñez

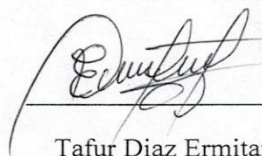
DNI N° 45237099

Chiclayo 14 de agosto del 2019



Klever Alvarez Cajo

DNI N° 43082549



Tafur Diaz Ermitanio

DNI N°46120190

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de Autenticidad.....	v
Índice.....	vi
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática	1
1.1.1. Ámbito internacional.....	1
1.1.2. Ámbito nacional	1
1.1.3. A nivel local	2
1.2. Trabajos previos	2
1.2.1. Ámbito internacional.....	2
1.2.2. Ámbito nacional	3
1.3. Teorías relacionadas al tema	3
1.3.1. Cajas de velocidades	3
1.3.2. Cajas de cambios manual:	4
1.3.3. Caja de cambios automática:.....	4
1.3.4. Por la disponibilidad del motor la trasmision se ubica	4
Figura 6. Caja de cambios longitudinal.....	5
1.3.5. Tren de engranes.....	5
1.3.6. Relación de transmisión.	6
1.3.7. Relación de transmisión por cantidad de engranes	6
1.4. Formulación del problema	7
1.5. Justificación del estudio.....	7
1.5.1. Justificación social	7
1.5.2. Justificación económica	7
1.5.3. Justificación técnica.....	8
1.6. Hipótesis características y tipo	8
1.7. Objetivos	8
II. MÉTODO.....	9
2.1. Diseño de investigación.....	9
2.2. Variable, operacionalización.....	9

2.3.	Población y muestra, selección de la unidad de análisis.....	11
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	11
2.5.	Métodos de análisis de datos:.....	11
2.6.	Aspectos éticos:	11
III.	RESULTADOS.....	12
3.1.	Identificar la situación actual de la caja de cambios mecánica modelo R18 como módulo de prácticas	12
3.1.1.	Constitución de las cajas de cambio.....	12
3.1.2.	Ejes.....	13
3.1.3.	Árbol primario.....	13
3.1.4.	Árbol intermedio:	13
3.1.5.	Árbol secundario.....	14
3.1.6.	Eje de marcha en reversa.....	14
3.1.7.	Rodajes:	15
3.1.8.	Sincronizador.....	15
3.1.9.	Las Horquillas.....	16
3.1.10.	La Palanca de Cambios.....	16
3.2.	Calcular en forma teórica la relación de transmisión de la caja de cambios mecánica.....	17
3.2.1.	Determinar relación de transmisión	17
3.2.2.	Relación de transmisión	17
3.2.3.	Cambios mecánicos.....	18
3.2.4.	Por cada número de engranes las relaciones de trasmisiones son:.....	18
3.2.5.	Neutro:	19
3.2.6.	Velocidad número uno:	20
3.2.7.	Segunda velocidad:	21
3.2.8.	Tercera velocidad:	22
3.2.9.	Cuarta velocidad:.....	23
3.2.10.	Retroceso:	24
3.3.	Realizar un análisis de costo beneficio del proyecto.....	25
3.3.1.	Aspectos administrativos.....	25
3.3.2.	Metrado y presupuesto.....	26
3.3.3.	Servicios	27
3.3.4.	Presupuesto	27
3.3.5.	Financiamiento:	27
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28

4.1. Conclusiones:.....	28
4.2. Recomendaciones	28
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
ANEXOS.....	30
Acta de aprobación de originalidad del trabajo de investigación	37
Autorización de publicación de trabajo de investigación en repositorio institucional UCV.....	38
Autorización de la versión final del trabajo de investigación	42

RESUMEN

El presente trabajo tiene la finalidad de implementar en el laboratorio de control y automatización de la Ucv - Chiclayo una caja de cambios mecánica modelo R18 como módulo de prácticas.

Su desarrollo se logró mediante la aplicación de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante nuestra formación, Esta caja de cambios mecánica modelo R18 tiene 4 velocidades hacia adelante y una de reversa, los cuales nos permitirán presenciar de qué manera se ejecutan los cambios y la relación de transmisión, ampliando los conocimientos teóricos prácticos de los alumnos en su formación profesional.

Estará construido de tres ejes un eje primario recibe el par motor a través del embargue y lo transmite a un eje secundario de salida, coaxial con el eje primario, que acciona el grupo diferencial.

Los piñones utilizados actualmente en los ejes son de dentado helicoidal, el cual presenta la ventaja de que la transmisión de par se realiza a través de dos dientes simultáneamente. En la actualidad el engrane de las distintas marchas se realiza mediante dispositivos de sincronización o “sincronizadores” que igualan la velocidad periférica de los ejes con la velocidad interna de los piñones.

Este trabajo será descriptivo ya que no se establecerá ninguna operación adicional para recoger los datos requeridos, estos serán colocados tal y como se muestran recogiendo una descripción exacta de la realidad. Este proyecto se aplicará para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje en los cursos de Diseño elemento de máquinas y Mecánica de fluidos.

Este proyecto se justifica en lo económico, social y técnico por el beneficio que aportara en la enseñanza de los estudiantes que cursen el laboratorio de control y automatización de la Escuela de ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo Chiclayo, sin generar gastos adicionales y reforzando los conocimientos teóricos y prácticos en su carrera profesional.

Palabras claves: Calidad, Economía, Estudio, Enseñanza.

ABSTRACT

The present work has the purpose of implementing in the laboratory of control and automation of the Ucv - Chiclayo a box of changes R18 for module of practices.

Its development was achieved through the application of the theoretical and practical knowledge acquired during our training. This R18 gearbox has 4 speeds forward and one reverse, which will allow us to witness how the changes are executed and the transmission ratio, expanding the practical theoretical knowledge of students in their professional training.

It will be built with three axes, a primary shaft receives the motor torque through the seizure and transmits it to a secondary output shaft, coaxial with the primary axis, which drives the differential group.

The pinions currently used in the axes are helical toothing, which has the advantage that the transmission of torque is carried out through two teeth simultaneously.

At present the gear of the different gears is made by means of synchronization devices or "synchronizers" that equalize the peripheral speed of the axes with the internal speed of the gears.

This work will be descriptive since no additional operation will be established to collect the required data; these will be placed as they are shown collecting an exact description of the reality. This project will be applied to facilitate the teaching-learning process in the courses of Machine Element Design and Fluid Mechanics.

his project is justified economically, socially and technically for the benefit it will provide in the teaching of students who attend the control and automation laboratory of the School of Mechanical Electrical Engineering of the César Vallejo University Chiclayo, without generating additional costs and reinforcing the theoretical and practical knowledge in his professional career.

Keywords: Quality, Economics, Study, Teaching.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Actualmente nuestro laboratorio de la UCV filial Chiclayo no tiene un módulo de prácticas de caja de cambios mecánica modelo R18. Para complementar los temas de la carrera como en los cursos resistencia de materiales y diseño de elemento de máquinas, nace el interés por desarrollar un módulo de prácticas con una caja de cambios mecánica modelo R18. Con el objetivo de que los alumnos aumenten sus habilidades en el ámbito profesional y mejoren sus competencias laborales.

1.1.1. Ámbito internacional

Por los años de 2003 la carrera de ingeniero automotriz es consciente de brindar educación a estudiantes en el ámbito de la ingeniería, para formarlos en el ámbito laborales, donde aplican investigación de rigor científico y tecnológico del mundo automotor, esto ha contribuido a desarrollar en la parte la parte social y económica de toda la región, cumpliendo los estándares nacionales de esas épocas. (Nicolalde & Erazo, 2015, pág. 1)

1.1.2. Ámbito nacional

Las diferencias en cajas mecánicas deben ser elegidas. Según requiera el tipo de motor porque depende de eso para que varíe su relación, según el tipo de tarea.

Los estudiantes por lo general enfrentan a menudo problemas para analizar y comprender ciertos componentes en la parte mecánica, ello se debe a que no existen módulos didácticos para poder aprender de una manera práctica y sencilla.

BORNEMANN PUMPS, es una empresa dedicada a comercializar y seleccionar bombas para varios fluidos, esta empresa nos hace recomendar que una buena selección de bombas o de otros tipos debemos tomarlas en atención a ciertos puntos como el tipo de fluido, las operaciones, los fenómenos ambientalistas, el costo y otros. (Leiva & Ucharico, 2015, p.15)

1.1.3. A nivel local

Chiclayo

La carencia de módulos educativos para el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes hace que los centros de enseñanza tanto técnicos como universidades no estén a la vanguardia de esto ya que se basan en demostrar matemáticamente los fenómenos dejando de lado ciertas experiencias prácticas que encontramos en la realidad.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Ámbito internacional

Cherres, Leonardo y Bermeo (2014) en su tesis “Implementación de un banco didáctico de un sistema de transmisión automática de Suzuki Forza modelos 1 y 2 para la escuela de Ingeniería Automotriz.” la presente investigación está orientada esencialmente a desarrollar conocimientos y destrezas en el funcionamiento de la transmisión automática, recopilación de información y adquisición de elementos y materiales, Se procedió al acople de la transmisión al motor, al mismo tiempo que se diseñó y construyó el módulo de control compuesto por: microcontrolador PIC 16F833A, LED, relés, sensor VSS, módulo que permite activar y desactivar las electroválvulas. El sistema de transmisión didáctico, previo a su funcionamiento se sometió a pruebas de presión de aceite, pruebas en el switch inhibidor, de las electroválvulas y del módulo de control electrónico que luego de los ajustes necesarios se pudo lograr el objetivo de arranque y demostración. Las prácticas que se realicen en este banco de adiestramiento deben iniciar previo a un conocimiento de la guía de usuario, a fin de precautelar su funcionabilidad, mantenimiento y lograr una larga vida útil de este equipo; puesto que el uso y aplicación de esta herramienta permite obtener mejores resultados en el aprendizaje y garantía al momento de aplicar y dar soluciones a los problemas presentados dentro del sistema de transmisión.

1.2.2. **Ámbito nacional**

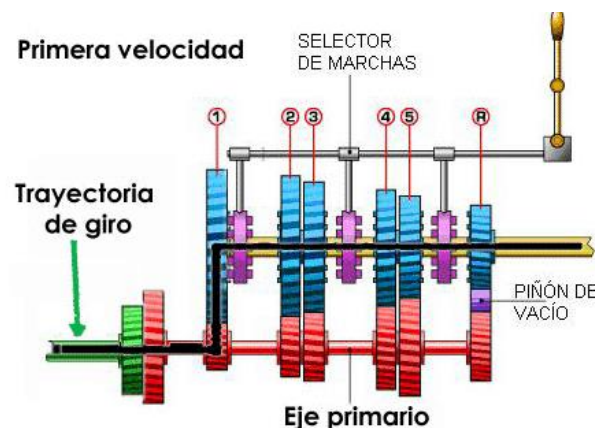
Chombo y Lincoln (2015) en su tesis “Rediseño del engranaje de primera de la caja de cambio para garantizar la fiabilidad del bus modelo Citizen de procedencia China” los autores realizaron estudios y desarrollaron soluciones partiendo del problema que los usuarios que habían adquirido un bus modelo Citizen 2, que se distribuyó en el Perú por Inca Power en relación a sus sistema de transmisión de velocidades, con esos datos obtenidos la empresa logra hacer unos cambios en el diseño para aumentar la performance del vehículo a medida que se varia los métodos de trabajo, para el análisis se emplearon unos 10 vehículos con fallas y se les hizo trabajar unas 500 h, esto resulto

Que con el nuevo sistema paso a ser muy confiable.

1.3. **Teorías relacionadas al tema**

1.3.1. **Cajas de velocidades**

La “caja de transmisión o cambios” del coche por lo general son de aluminio o fundiciones, donde en la parte interna se encuentran unos paquetes de engranes, estos actúan por medio del comando exterior, donde se establece distintos tipos de reducción o des multiplicador de velocidades. Donde permite que todos los elementos que funcionan internamente se adapten a otros escenarios. Las revoluciones y la potencia que genera el motor de combustión no es la misma que se transmitirá a las ruedas puesto tiene mayor revolución y es necesario combinar el torque con la velocidad para poder aumentar o disminuir la velocidad en distintos escenarios. (PEREZ, 2008, pág. 120)



1.3.2. Cajas de cambios manual:

Los sistemas de transmisión de cambios de velocidad han ido evolucionando marcadamente, esto viene de mucho tiempo atrás con los pioneros en cajas de velocidades, cuando hablamos de Manual, se remonta al origen de seleccionar marchas donde los ejecutará el chofer, a medida que requiera mejorando el trayecto y las condiciones de los terrenos donde recorre.

Una caja de cambios tiene mecanismos que accionan unos engranajes mediante una palanca, y varillas, también cuentan con horquillas que transmiten la rotación de los engranajes que se designan en diferentes marchas. (transmisiones, 2014, pág38)

1.3.3. Caja de cambios automática:

Las cajas automáticas o de marcha automática es aquella caja que tienes ciertas unidades de transporte u otros que son las encargadas de variar la velocidad pasando de un cambio a otro. Mediante unos dispositivos que actúan hidráulicamente que se adecua y no deja que se mueva el cambio juntamente con otros elementos para tener la velocidad y torque deseado. (AGUEDA, 2008 pág. 98)

1.3.4. Por la disponibilidad del motor la trasmision se ubica

Las transmisiones en un automóvil se ubican en puntos estratégicos según dependa de cómo se coloca el motor y el tipo de caja, ya sea adelante o atrás.

Figura 5. Trasmisión transversa.

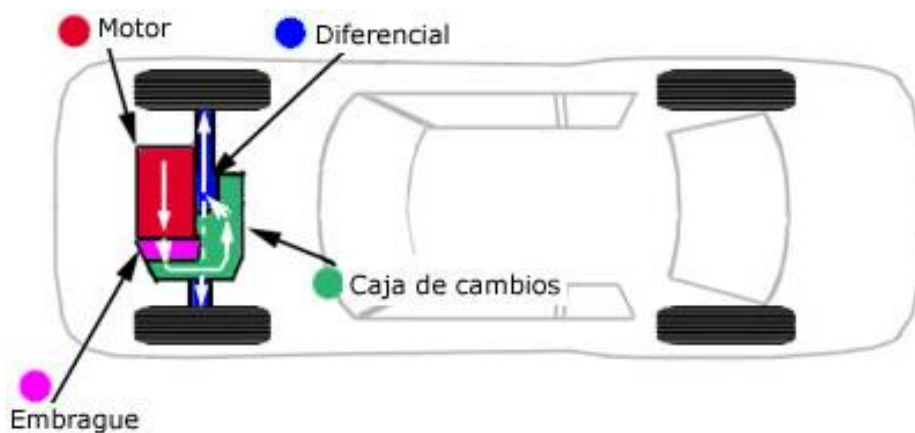
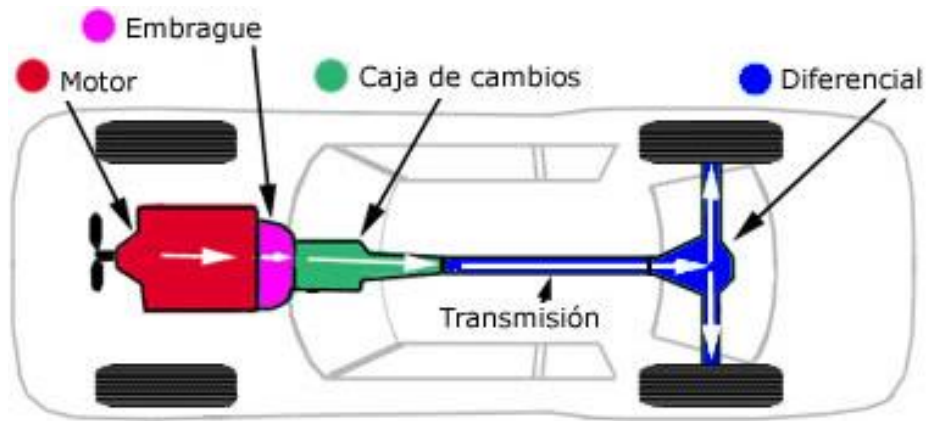


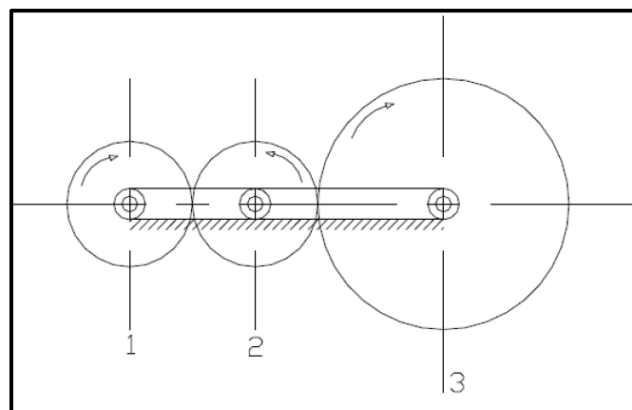
Figura 6. Caja de cambios longitudinal.



1.3.5. Tren de engranes

Se denomina así al movimiento que genera mediante el término de poleas unidas por medio de dientes, se le conoce también como ruedas dentadas y según sea necesario se van uniendo unos con otros para tener la relación necesaria, cada uno de los ejes lleva su corona.

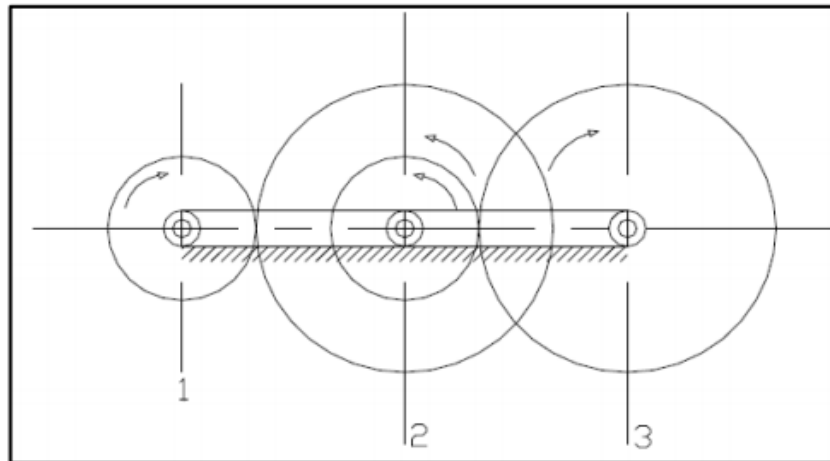
Figura 2. Relación de engranes



Fuente. Autores

Cada paquete de engranes se compone por ejes, a diferencia del número uno y el del final, puesto que llevan una rueda solidaria en ambos lados, así como la imagen siguiente.

Figura 3. Paquete de engranes compuestos.



Fuente. Autores

Las diferentes velocidades al girar se pueden notar en la imagen anterior que reduce o aumenta a medida que encajan unas con otras y la cantidad de dientes pasa de un menor a otro mayor.

1.3.6. Relación de transmisión.

Para cambiar la velocidad de varios paquetes de engranes de diferentes tamaños y variar el valor que reduce la transmisión. La relación que trasmite es inversa al giro, a esto se le llaman relaciones de transmisiones y viene representada por RT o I

Estas transmisiones varían si existen más o menos revoluciones en el motor. (SHIGLEY, 2008, pág, 676)

1) $i > 1$ existe reducción de velocidad.

2) $i < 1$ aumento de velocidad.

1.3.7. Relación de transmisión por cantidad de engranes

Entre el conductor y conducido existe regímenes que transmiten potencia entre ambos piñones.

Cuando un engrase se compone por un conductor es entrada y cuando hace el giro el conducido es de salida, estas relaciones se representan mediante:

$$R_t = \frac{N \text{ piñón conductor}}{N \text{ piñón conducido}}$$

Rt: relación de transmisión

N: régimen de giro

La relación se multiplicará por medio de las distintas relaciones que conforman:

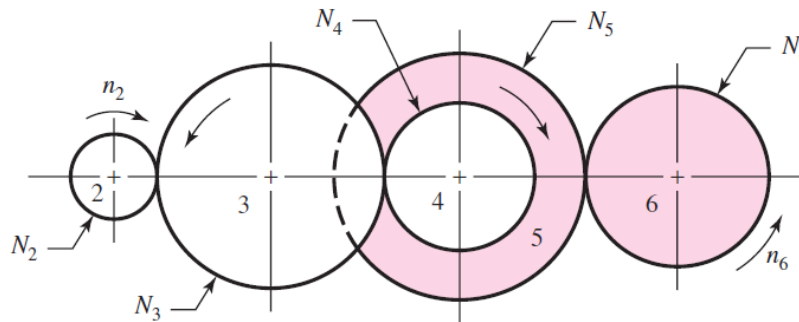


Figura 4. Tren de engranes

$$\text{Relación de transmisión} = \frac{N_3}{N_2} \frac{N_4}{N_3} \frac{N_6}{N_5}$$

1.4. Formulación del problema

¿Será posible modernizar el módulo de prácticas del laboratorio de control y automatización Ucv – Chiclayo con la implementación de caja de cambios mecánica modelo R18?

1.5. Justificación del estudio

Para poder entender cómo funcionan las partes internas de una caja de cambios y los todos los procesos mecánicos que se realizan para la operación, el fin de este trabajo es implementar en el laboratorio de nuestra casa de estudios una caja de cambios mecánica modelo R18 para módulo de prácticas, para complementar las enseñanzas a estudiantes de ingeniería mecánica eléctrica.

1.5.1. Justificación social

Al implementar un módulo de prácticas con una caja de cambio mecánica modelo R18 en el nuestro laboratorio de nuestra casa de y alumnos con docentes que deseen conocer un poco más se beneficien con este módulo de prácticas.

1.5.2. Justificación económica

Con este módulo educativo señalaremos que adquirir un módulo nuevo de cajas de cambios mecánicas no es indispensable ya que estudiantes hemos visto la necesidad de reutilizar algunos elementos para el desarrollo de este.

1.5.3. Justificación técnica

Para esta tesina se genera la aplicación de métodos con el fin de complementar la parte teórica con ciertas experiencias curriculares para el desarrollo de la parte mecánica, el módulo de prácticas de caja de cambios mecánica modelo R18 está implementado con sistemas que protejan la parte eléctrica y mecánica de equipos cuando estos funcionen a su vez del personal que manipule.

1.6. Hipótesis características y tipo

Mediante la implementación de la caja de cambios mecánica modelo R18, se mejorará el módulo de prácticas en el laboratorio de control y automatización de la UCV – Chiclayo.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Realizar la implementación de caja de cambios mecánica modelo R18 como módulo de prácticas para laboratorio de control y automatización. UCV – Chiclayo.

1.7.2. Objetivos específicos

- Identificar la situación actual de la caja de cambios mecánica modelo R18 como módulo de prácticas.
- Calcular en forma teórica la relación de transmisión de la caja de cambios mecánica del módulo.
- Realizar un análisis de costo beneficio del proyecto.
- Realizar pruebas de operatividad de la caja de cambios mecánica para garantizar su correcto funcionamiento.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

2.1.1. Descriptivo:

El método es descriptivo puesto que las operaciones y datos que se recolecten estarán dirigidos de manera que se muestre ciertas descripciones de la realidad.

2.1.2. Aplicativo:

Este proyecto se aplicará para facilitar los procedimientos de enseñanzas en las experiencias curriculares tanto en Diseño elemento de máquinas y Mecánica de fluidos.

2.2. Variable, operacionalización

2.2.1. Variable independiente

Implementación de caja de cambios mecánica modelo R18 como módulo de prácticas

2.2.2. Variable dependiente

Laboratorio de control y automatización UCV - Chiclayo

Cuadro de operacionalización de variable

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Mediciones	Indicadores	Instrumentos	Escala de medición
Independiente: Implementación de caja de cambios mecánica modelo R18 como módulo de prácticas	Esta implementación de caja de cambios como módulo de prácticas permite mejorar el laboratorio de la universidad cesar vallejo- Chiclayo (Autoría propia)	Consiste en la implementación e identificación de los engranajes y la finalidad de verificar el correcto funcionamiento. (Autoría propia)	Mecánica	Rápida enseñanza Complementar sus experiencias curriculares	Guía de observación	Apuntes probabilidades
Dependiente: Laboratorio de control y automatización	Genera como resultados actos que se debe ir demostrando los estudiantes y se complementan los conocimientos teóricos con la práctica (Autoría propia)	Se considera a las actividades a realizar y los recursos que utilizamos con el fin de cumplir los objetivos. (Autoría propia)	Calificaciones	Sabiduría y Conocimientos	Preguntas	Nota

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra, selección de la unidad de análisis

2.3.1 Población.

Módulo de prácticas en laboratorio de control

2.3.2 Muestra

García en su investigación nos dice que ser influyente para seleccionar las muestras, si se puede seleccionar objetos que estén determinados. Estos se pueden utilizar en zonas donde la manera aleatoria ni es recomendable. (Francés, 2017)

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Observación:

Es el método por el cual el autor visualizara los resultados por medio de unas guías o métodos para recolectar datos.

2.4.2. Validez y confiabilidad

Un dato es válido y confiable cuando la parte operativa se realiza y se consigue demostrar que funciona de la caja de cambios R18.

2.5. Métodos de análisis de datos:

Una vez recolectados los datos se procederá a determinar datos estadísticos para tener en claro cuan beneficioso será para los estudiantes.

2.6. Aspectos éticos:

Los autores de este proyecto son conscientes de la veracidad de esta investigación, muestra los datos de manera confiable y sin dañar la propiedad intelectual de otros autores

III. RESULTADOS

3.1. Identificar la situación actual de la caja de cambios mecánica modelo R18 como módulo de prácticas

El laboratorio de control y automatización de la universidad cesar vallejo (Chiclayo) cuenta con una caja mecánica lineal de 4 marchas hacia adelante y una de reversa.

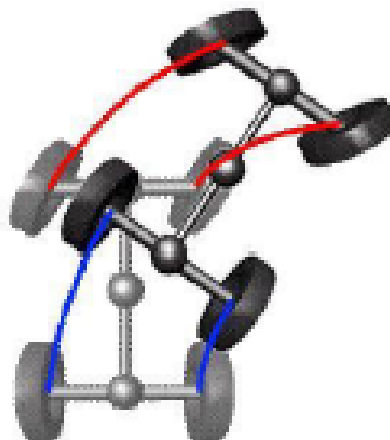
Dicha caja no cuenta con una implementación adecuado tales como la visualización de sus partes mecánicas. Por lo cual se encuentra en un estado no favorable para el desarrollo profesional de los estudiantes es por ello por lo que se dio prioridad en este proyecto ya que se va a implementar como módulo de prácticas para dicho laboratorio.

Fuente: Imagen actual de la caja de cambios mecánica de 4 velocidades



3.1.1. Constitución de las cajas de cambio.

Una unidad de transporte tiene un sistema que realiza el cambio de marchas, es un conjunto de elementos que obtienen en sus ruedas la tracción y el par capaz de mover el coche.



CARACTERÍSTICAS DE LA CAJA DE CAMBIOS MECÁNICA.

3.1.2. Ejes.

Es el encargado de transmitir potencia y rotar un elemento como engranes, piñones, etc, para ciertos casos un eje es fijo y un paquete de bocinas que recubren su exterior pueda girar alrededor del mismo, por otro lado, el eje es el que va a girar por medio de sistemas guiados. (SHIGLEY, 2008 pág. 346)

3.1.3. Árbol primario.

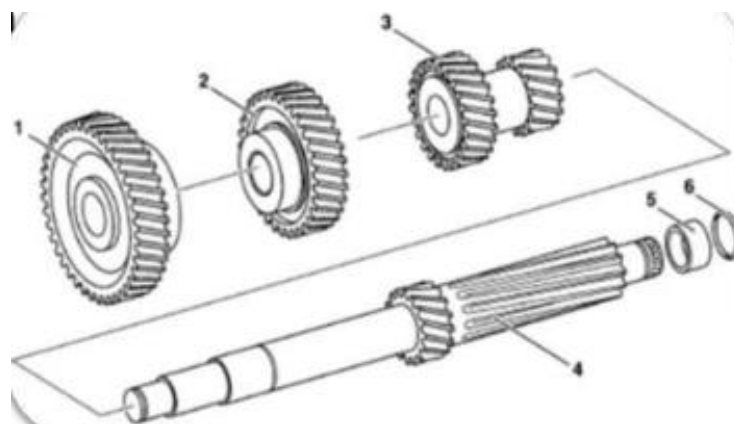
Reciben el movimiento a iguales velocidades que gira el motor, generalmente contiene un solo engranaje conductor en un sistema longitudinal para traccionar la parte de adelante o atrás. En las cajas de manera transversal contiene una serie de engranes que conducen. Estos giran en al mismo lado que el motor



Fuente: Caja de cambios actual

3.1.4. Árbol intermedio:

Se le denomina contra eje ya que se compone de un sinfín y corona conducido, estos encajan con tren principal, y a otros por lo general acoplados en el mismo tren, estos también se pueden encajar con los secundarios en relación con el cambio seleccionado.



3.1.5. Árbol secundario.

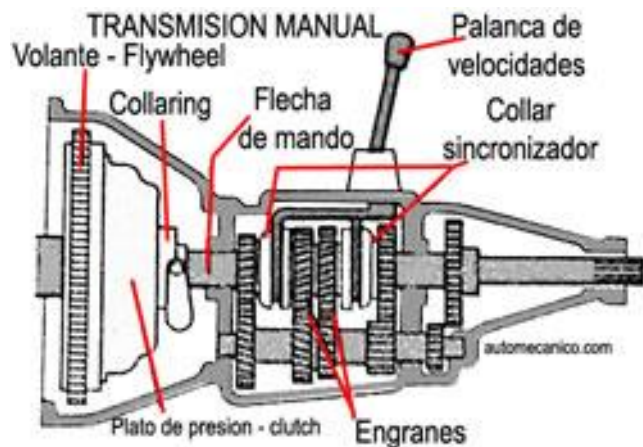
Este árbol contiene engranes que se mueven de manera libre encima de ese, cada uno de ellos se acoplan a distintas velocidades del sistema de cambios. A su vez, por este mismo da la movilidad al sistema diferencial y a los ejes finales.



Fuente: Caja de cambios actual

3.1.6. Eje de marcha en reversa.

Este engrane de reversa, por lo general se usa de dientes rectos, en vez de helicoidales, por ser más fácil su fabricación. De esa misma manera al momento que el engranaje se coloca se cierran 2 contactos de manera eléctrica por medio de un relé y esto permitiría acoplar en reversa, y al dejar de conmutarlo regresa a la posición inicial.



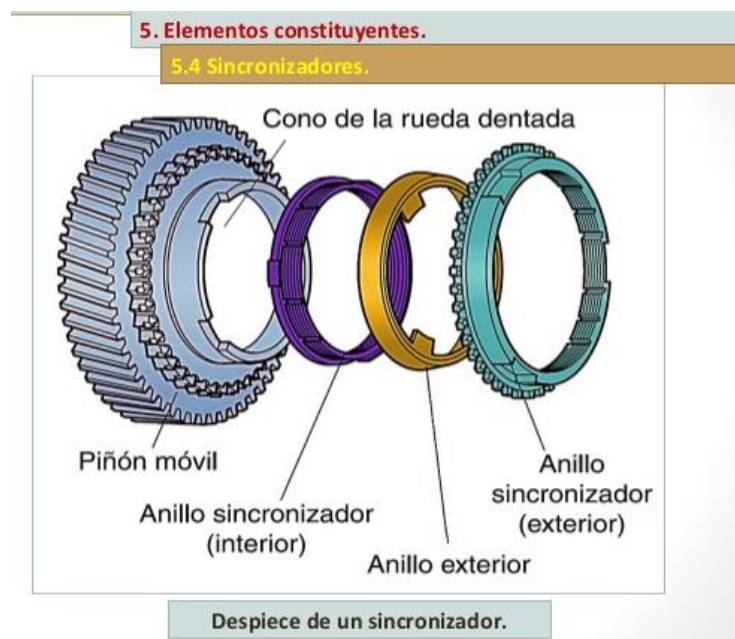
3.1.7. Rodajes:

Los rodajes permiten que el eje pueda moverse en donde se aloja, los rodajes acoplados a ejes y son capaces de disminuir la fricción y evitar desgastes que facilitan el movimiento circular prolongando la vida útil y reduciendo mantenimientos de la caja de velocidades

- Los rodamientos tienen muchas ventajas entre ellos son los de bolas, estos tienen alta velocidad al girar, pero tienen desventajas a que no soportan grandes cargas axiales.
- Otro tipo son los de aguja se puede colocar en poco espacio en los ejes, pero no soporta alguna carga radial. Ni axial
- Y como último tenemos al rodaje cónico puede soportar gran carga axial y radial, pero necesita mucho más cuidado al instalarlo. (Ferrer, p.89)

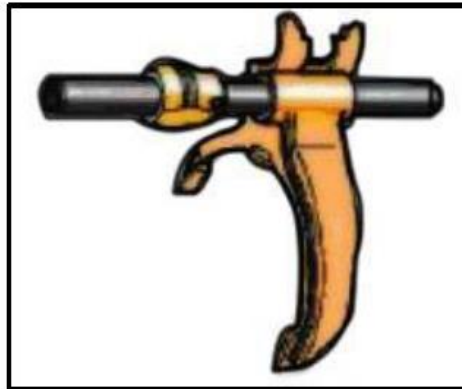
3.1.8. Sincronizador.

Es el encargado de acoplarse o desacoplarse de los engranajes de una manera suave y evitando que el cambio de marchas se afecte o genere ruidos los componentes se muestran a continuación



3.1.9. Las Horquillas.

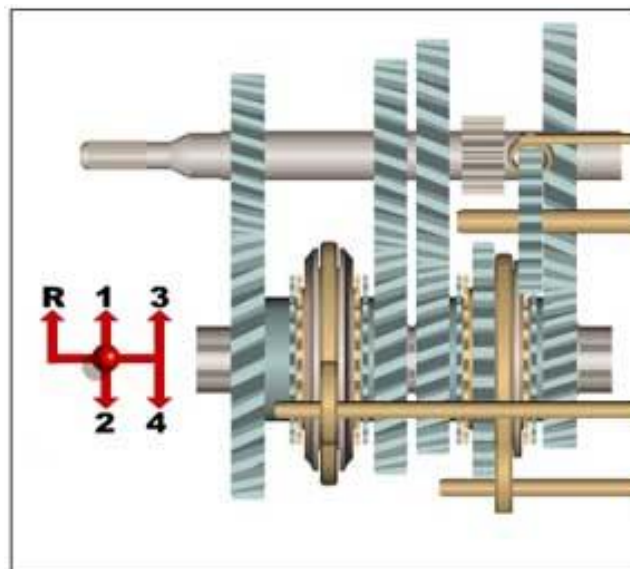
Se compone de un eje que desplaza y encrocha con su ranura que tiene en la corona, este desplaza el piñón para que se en croché con otro engranaje por medio de sincronizadores.



Fuente: Caja de cambios actual

3.1.10. La Palanca de Cambios.

Sirve para que el conductor ejecute las marchas según sea el manejo, estas marchas tienen trayectorias únicas y se muestran a continuación.



Fuente: Caja de cambios actual

3.2. Calcular en forma teórica la relación de transmisión de la caja de cambios mecánica.

Al calcular los elementos de transmisión o marchas, la persona mueve una varilla que va en el interior de la cabina y el otro lado acoplado a nuestra caja esto hace que se produzca un cambio de velocidades y se relacione con el torque.

3.2.1. Determinar relación de transmisión

Un sistema de transmisión o caja de cambios es el encargado de variar la velocidad en relación con el torque y el sentido de giro de las ruedas.

En la siguiente imagen podemos apreciar que a medida que aumenta el rpm se debe variar el cambio y eso variará la velocidad.

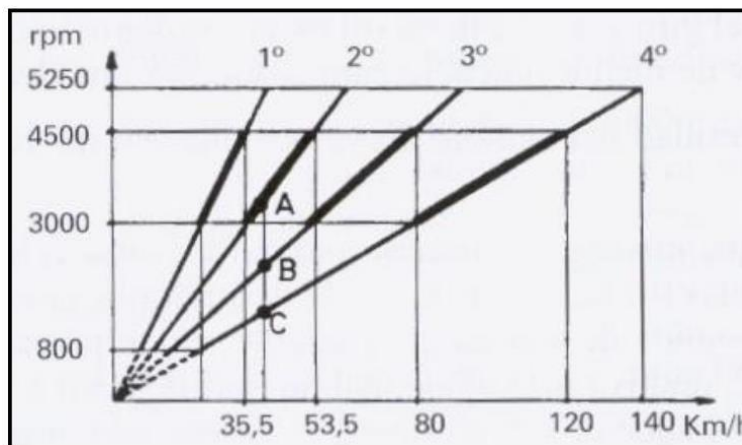


TABLA. VARIABLE DE RPM / VELOCIDAD

3.2.2. Relación de transmisión

Un sistema de transmisión es donde el vehículo varia ciertos estándares que funcionan de manera óptima como, por ejemplo, la potencia según desee el conductor este variaría en relación con la velocidad y el par motor, aumentando o disminuyendo su velocidad. (Toyota, 2014)

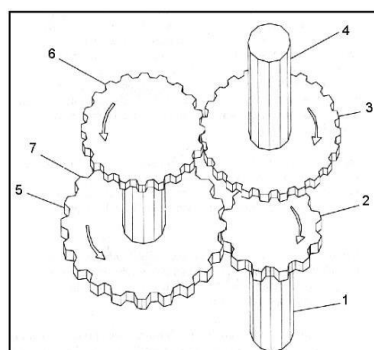


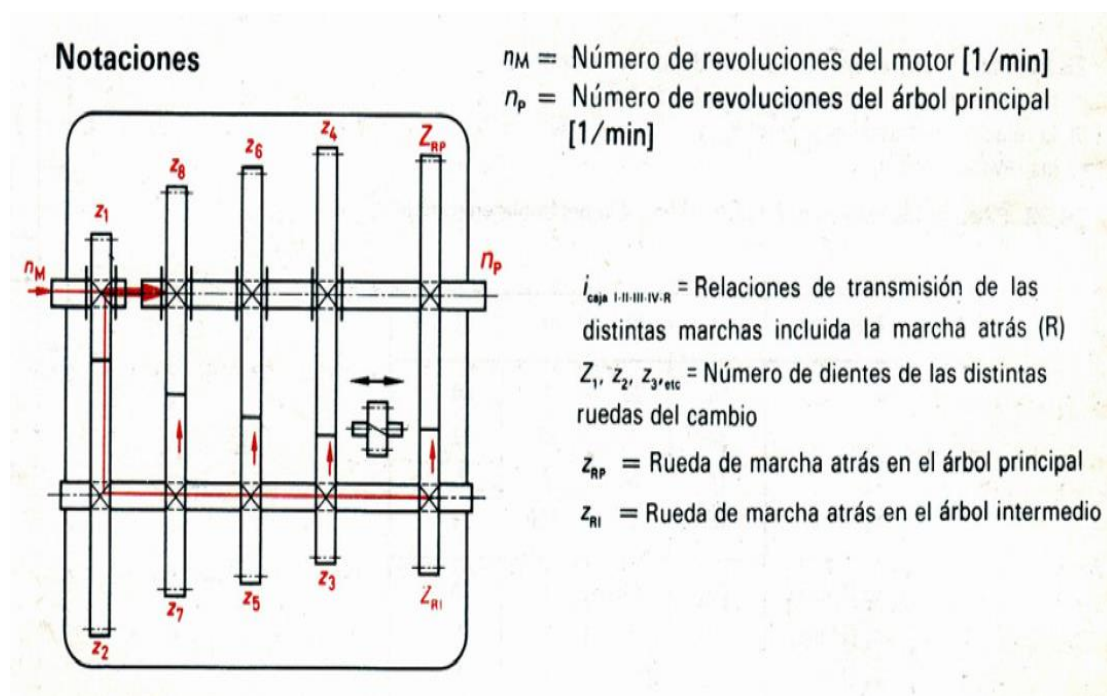
FIGURA 5.1 TRENES DE ENGRANAJES

3.2.3. Cambios mecánicos

Actualmente un sistema de transmisiones mecánicas o manuales, utilizadas en vehículos livianos, vienen con engranes helicoidales de enganche sincronizado y constantes.

- Tracción adelante motores longitudinales.
- Tracción posterior motores longitudinales.
- Tracción delantera motores transversales.

3.2.4. Por cada número de engranes las relaciones de transmisiones son:



Fuente. Senati. Mecánica Automotriz – GTZ. p.132

Icaja • I. marcha	=	$\frac{Z_2 \cdot Z_4}{Z_1 \cdot Z_3}$
Icaja • II. marcha	=	$\frac{Z_2 \cdot Z_6}{Z_1 \cdot Z_5}$
Icaja • III. marcha	=	$\frac{Z_2 \cdot Z_8}{Z_1 \cdot Z_7}$
Icaja • IV. marcha	=	$\frac{1}{1}$
Icaja • V. marcha atrás	=	$\frac{Z_2 \cdot Z_{RP}}{Z_1 \cdot Z_{RI}}$

3.2.5. Neutro:

Los engranes, sin contar el de retroceso, se acoplan todo el tiempo, por otro lado los que salen al eje pueden girar libres, mientras que los que van en el centro son fijos. Esta neutralizada no avanza ni retrocede.

$$rt (1^a \text{ velocidad}) = \frac{B}{C}$$

rt= relación de transmisión

B, C = N^o de dientes de los engranajes

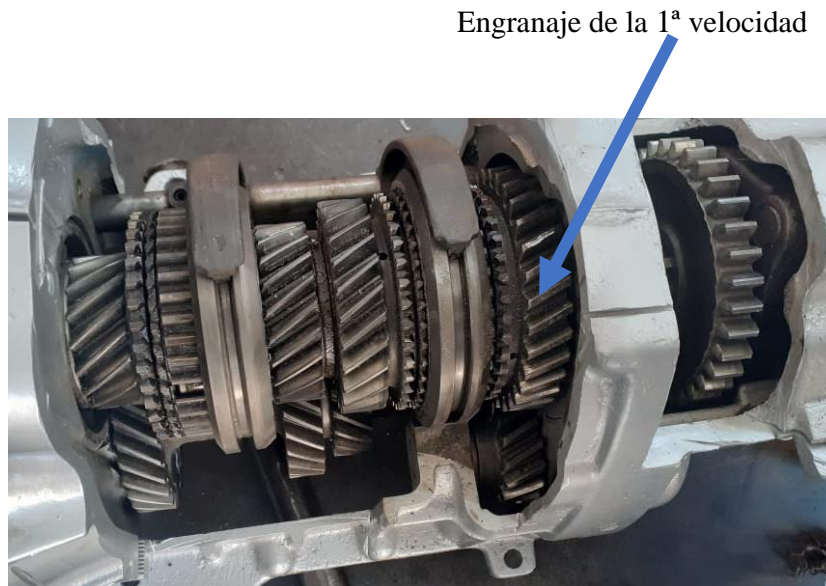
FIGURA 1 SINCRONIZADO EN NEUTRO



Fuente: Caja de cambios actual

3.2.6. Velocidad número uno:

El cambio nro. 1 surge cuando el engrane de menor diámetro que todos se encrocha con el eje central que tiene menos dientes, esto lo traba, deja pasar el giro por los engranes de mayor diámetro al eje principal y esto genera un alto torque y bajas velocidades ideal para iniciar la marcha.



Fuente: Caja de cambios actual

Notaciones:

Z_1, Z_2, Z_3 , etc. = Números de engranes en diferentes ejes de cambios

Icaja I, II, III, IV, R = Relación de transmisión de diferentes cambios incluidos la de reversa

a) $Z_1 = 17$ Dientes

b) $Z_2 = 30$ Dientes

c) $Z_3 = 15$ Dientes

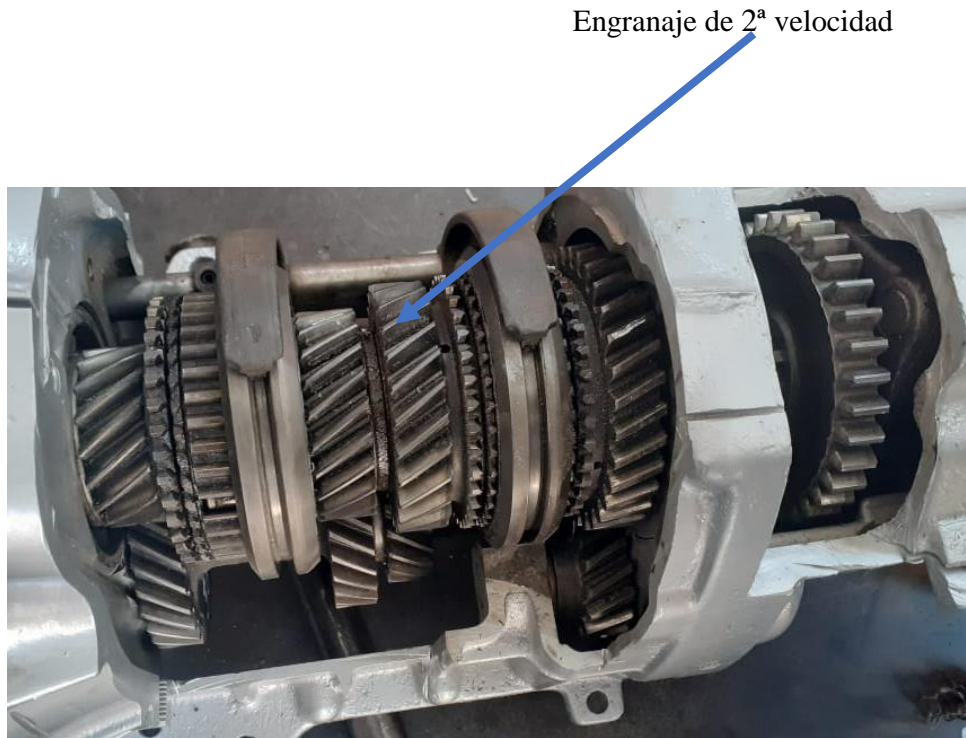
d) $Z_4 = 31$ Dientes

$$\text{Icaja. I. marcha} = \frac{Z_2 \cdot Z_4}{Z_1 \cdot Z_3}$$

$$i \text{ de la } 1^{\text{a}}. \text{ Marcha} = \frac{30 \cdot 31}{17 \cdot 15} = \mathbf{3.64:1}$$

3.2.7. Segunda velocidad:

En el cambio nro. 2, se va reduciendo el tamaño de los engranes en los 2 ejes reducen, esto provoca que aumente la velocidad y haya una disminución del torque, es vital cuando se necesite subir alguna cuesta.



Fuente: Caja de cambios actual

Notaciones:

Z_1, Z_2, Z_5, Z_6 = Números de engranes en diferentes ejes de cambios

Icaja I, II, III, IV, R = Relación de transmisión de diferentes cambios incluidos la de reversa

a) $Z_1 = 17$ Dientes

b) $Z_2 = 30$ Dientes

c) $Z_5 = 21$ Dientes

d) $Z_6 = 26$ Dientes

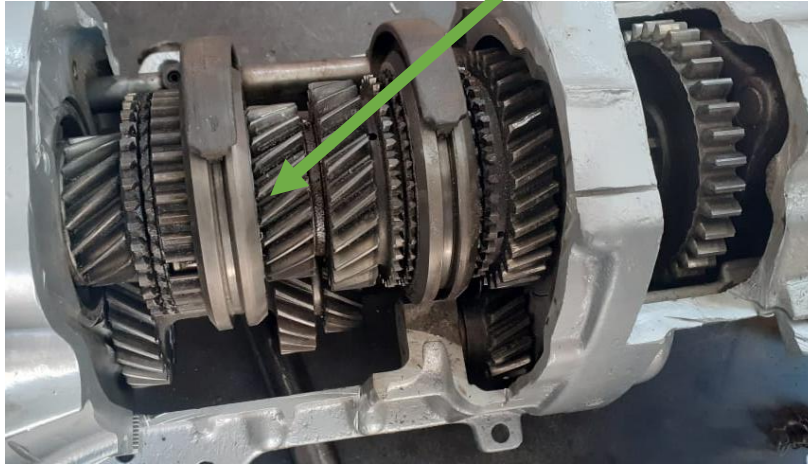
$$\text{Icaja. I. marcha} = \frac{Z_2 \cdot Z_6}{Z_1 \cdot Z_5}$$

$$i \text{ de la } 2^{\text{a}} \text{ . Marcha} = \frac{30 \cdot 26}{17 \cdot 21} = \mathbf{2.18:1}$$

3.2.8. Tercera velocidad:

El cambio Nro. 3, tiene el mismo principio que el segundo se disminuye el torque y aumenta la velocidad es recomendable siempre combinar la velocidad con los rpm para evitar consumos excesivos y desgaste prematuro.

Engranaje de la 3ª Marcha



Fuente: Caja de cambios actual

Notaciones:

Z_1, Z_2, Z_7, Z_8 = Números de engranes en diferentes ejes de cambios

Icaja I, II, III, IV, R = Relación de transmisión de diferentes cambios incluidos la de reversa

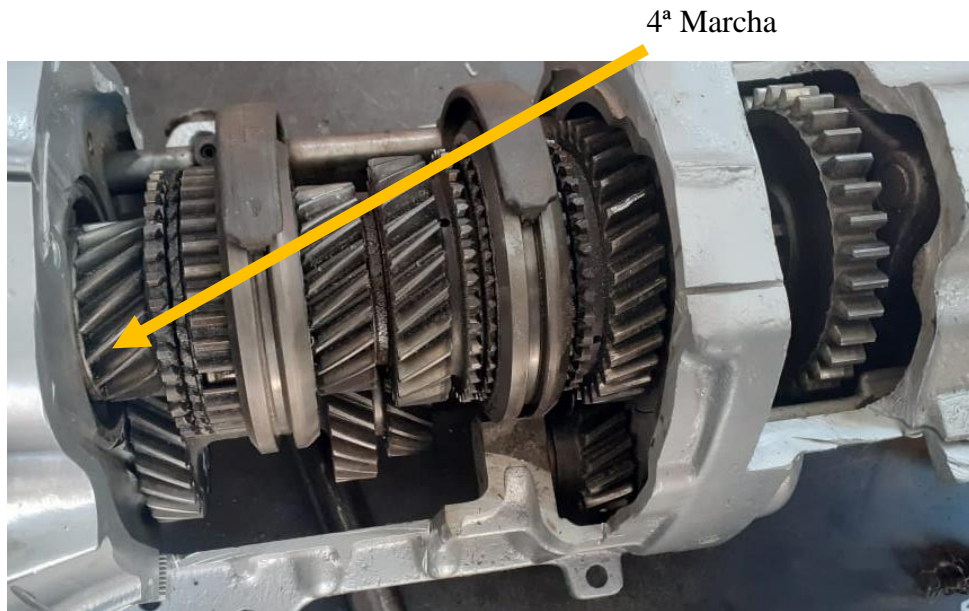
- a) $Z_1 = 17$ Dientes
- b) $Z_2 = 30$ Dientes
- c) $Z_7 = 22$ Dientes
- d) $Z_8 = 26$ Dientes

$$\text{Icaja. I. marcha} = \frac{Z_2 \cdot Z_8}{Z_1 \cdot Z_7}$$

$$i \text{ de la } 3^{\text{a}} \text{ . Marcha} = \frac{30 \cdot 26}{17 \cdot 22} = \mathbf{2.08:1}$$

3.2.9. Cuarta velocidad:

Este cambio y en algunos casos es el último y de mayor recorrido, en este último tenemos muy poco torque, pero si altas velocidades según sea el tipo de caja y su relación que tengan, es recomendable no exceder el límite permitido.



Fuente: Caja de cambios actual

Notaciones:

Nº de dientes = 17 (eje secundario – árbol del piñón)

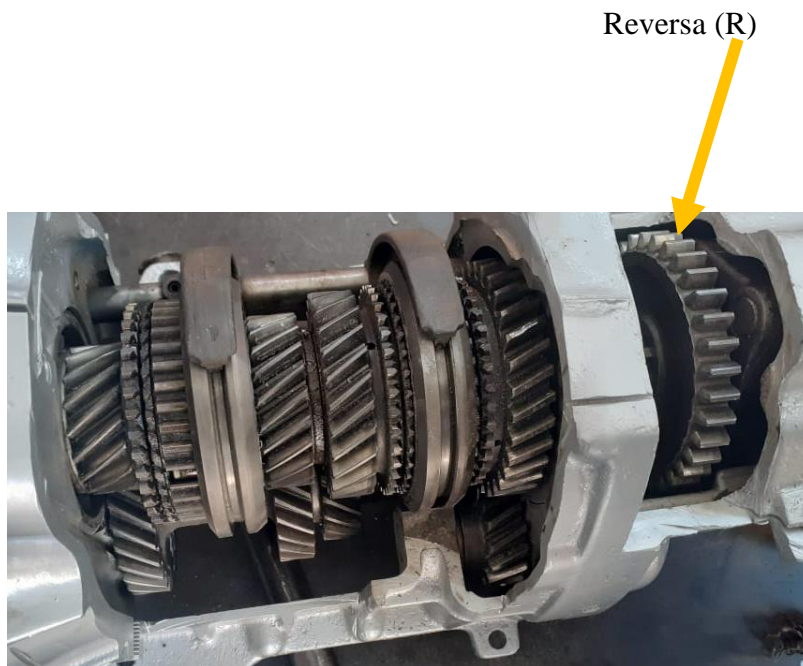
Nº de dientes = 30 (eje primario – árbol primario)

r_t (4ª velocidad) = $17/30$

$r_t = 0.56:1$

3.2.10. Retroceso:

En este cambio cuenta con su propio engranaje de dientes rectos, un engrane se coloca entre los 2 ejes y hace que se invierta el giro generalmente este cambio no está sincronizado.



Fuente: Caja de cambios actual

Notaciones:

Z_1, Z_2 = Números de engranes en los piñones

ZRP = Engranaje de retroceso en el árbol principal

ZRI = Rueda de marcha atrás en el árbol intermedio

Icaja I, II, III, IV, R = Relación de transmisión en diferentes cambios y en reversa

a) $Z_1 = 17$ Dientes b) $Z_2 = 30$ Dientes

c) $ZRP = 34$ Dientes

d) $ZRI = 15$ Dientes

$$I_{\text{caja I. Marcha atrás}} = \frac{Z_2 \cdot ZRP}{Z_1 \cdot ZRI}$$

$$i \text{ de la . Marcha atrás} = \frac{30 \cdot 34}{17 \cdot 15} = 4:1$$

3.3. Realizar un análisis de costo beneficio del proyecto.

3.3.1. Aspectos administrativos

3.3.1.1. Recursos y presupuesto

3.3.1.1.1. Recursos Humanos:

El desarrollo del proyecto educativo lo realizaran los estudiantes de la facultad de ingeniería Ucv Chiclayo. Asesor Ing. Enrique Desiderio Díaz Rubio.

Estudiantes de la universidad cesar vallejo

- ✓ Lusverly Luis Rojas Moron
- ✓ Klever Alvarez Cajo
- ✓ José Leodan Carrasco Nuñez
- ✓ Ermitanio Tafur Diaz

3.3.1.1.2. Materiales

- ✓ Lija de agua 1000
- ✓ Lija de fierro 80
- ✓ Wipe ½ KG
- ✓ Gasolina ½ galón
- ✓ Graso multipropósitos 250 gramos
- ✓ pintura ¼ de galón.
- ✓ Disco de corte de 3"
- ✓ Soldadura punto azul 1kg
- ✓ Estaño para soldar.

3.3.1.1.3. Equipos:

- ✓ 01 máquina de soldar
- ✓ 01 cortadora de disco
- ✓ Lija de agua 1000
- ✓ Lija de fierro 80
- ✓ Wipe ½ KG
- ✓ Gasolina ½ galón
- ✓ Graso multipropósitos 250 gramos
- ✓ pintura ¼ de galón.
- ✓ Disco de corte de 3"

3.3.2. Metrado y presupuesto

0102007 IMPLEMENTACIÓN DE CAJA DE CAMBIOS MECÁNICA MODELO R18 COMO MÓDULO DE PRÁCTICAS.

SUB PRESUPUESTO: 001 CAJA MECÁNICA DE VELOCIDADES

CLIENTE: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LUGAR: CHICLAYO PIMENTEL

ITEM	DETALLE	UNIDAD ES	METRADOS	P/U	PAR CIAL ES	Costo Total
1	UTILES DE ESCRITORIO					S/. 39.00
1.0	HOJAS BOND	Unid.	100	0.05	5	
1.02	AGENDA	Unid.	1	5	5	
1.03	LAPICEROS	Unid.	3	2	6	
1.04	IMPRESIONES	Unid.	100	0.2	20	
1.05	ANILLADO	Unid.	1	3	3	
2	SERVICIOS					S/.340.00
2.01	INTERNET	Mes	5	28	140	
2.04	LUZ ELÉCTRICA	Mes	5	40	200	
3	MATERIALES					S/. 560.00
3.01	LIJA DE AGUA	Unid.	4	2	8	
3.02	LIJA DE FIERRO	Unid.	8	3	24	
3.03	WIPE	unid	1/2kg	4	4	
3.04	GRASA MULTIPROPÓSITOS	unid	1	5	5	
3.05	CORTE DE CAJA MECÁNICA	Unid.	1	500	500	
3.06	SOLDADURA PUNTO AZUL	Kg	1	9	9	
3.07	DISCO DE CORTE	unid	1	10	10	
4	EQUIPOS					S/. 90.00
4.01	ALQUILER DE MAQUINA DE SOLDAR	Unid.	Hora	50	50	
4.02	ALQUILER CORTADORA DE DISCO	Unid.	Hora	40	40	
	MANO DE OBRA					S/ 500.00
	TRANSPORTE					S/ 250.00
					SUBT OTAL	1507.63
					IGV	271.37
					TOTA L	S/ 1,779.00

3.3.3. Servicios

Para iniciar el proyecto educativo se requirió la participación de los integrantes del grupo, el apoyo de terceros, luz eléctrica, internet.

3.3.4. Presupuesto

El presupuesto del módulo de caja de cambios mecánica fue financiado directamente por los alumnos de la universidad cesar vallejo.

3.3.5. Financiamiento:

El proyecto es financiado en lo total mediante los estudiantes de la facultad de Ingeniería Lusverly Luis Rojas Moron, Klever Alvarez Cajo, José Leodan Carrasco Núñez, Ermitanio Tafur Díaz

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones:

- ✓ Fue un éxito la culminación de este módulo de transmisión mecánica, captando las expectativas de los estudiantes.
- ✓ El proyecto se inició con la búsqueda de la información. Acondicionando los mecanismos de engranajes. Transmisión de movimiento.
- ✓ El sistema de módulo de caja de cambios permite mejorar al módulo del laboratorio de control y automatización de la UCV.
- ✓ La implementación del módulo de transmisión mecánica se logró mediante el trabajo en equipo.

4.2. Recomendaciones

- ✓ La manipulación del módulo educativo de transmisión mecánica lo debe realizar una persona capacitada.
- ✓ Anunciar la presencia del módulo educativo de transmisión mecánica a los alumnos de la UCV.
- ✓ Antes de realizar la manipulación de la transmisión mecánica se debe realizar la lubricación correspondiente A los engranajes.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUEDA. (2008 pág. 98). Cambio Automático. España: Automundo.

Cherres, L. y. (2014). “Implementación de un banco didáctico de un sistema de transmisión automática de Suzuki Forza modelos 1 y 2 para la escuela de Ingeniería Automotriz.”.

Francés, G. (28 de Enero de 2017). Prezi. Obtenido de Prezi: <https://prezi.com>

Leiva, & Ucharico. (2015, p.15). BORNEMANN PUMPS. Perú: PUMPS.

Nicolalde, & Erazo. (2015, pág. 1). Investigación Mecánicas . QUITO: Es poch.

PEREZ. (2008, pág. 120). CAJA DE VELOCIDADES . Ecuador: ESCUELA.

SHIGLEY. (2008, pág, 676). Relación de transmisión . Rusia: texas .

Toyota. (2014). Transmisión manual . Japon: Automundo.

Transmisiones, M. d. (2014, pág38). Caja de cambios manual. Lima: Editex.

ANEXOS

Instrucciones:

Realizar la Identificación de los diferentes tipos de engranes en la caja de cambios mecánica modelo R18 según el número de marchas

		Proyecto de investigación: IMPLEMENTACIÓN DE CAJA DE CAMBIOS MECÁNICA MODELO R18 COMO MÓDULO DE PRÁCTICAS PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN UCV - CHICLAYO			
GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAJA DE CAMBIOS MECÁNICA R18					
IDENTIFICACIÓN DE ENGRANAJES					
Componentes	Designación	Factores o Coeficientes			
Marcha de reversa		Tipos de engranajes	N° de dientes	Relación	Velocidad angular
Eje intermediario		0.45	30	9	121.5
Engranaje loco inversor	m2	0.35	30	9	94.5
Eje intermediario	m2	0.35	30	9	94.5
Primera marcha					
Eje intermediario	m2	0.35	30	9	94.5
Engranaje loco de primera		Área	K		
Eje intermediario					
Eje de salida	m2	0.3	12	9	32.4
Segunda marcha					
Eje intermediario	m2	0.2	12	9	21.6
Engrane loco de segunda	m2	0.2	12	9	21.6
Eje intermediario		Área	K		
Eje de salida	m2	1.8	24	9	388.8
Tercera marcha					
Eje intermediario	m2	2.2	1.8	9	35.64
Engrane loco de Tercera					1031.94
Eje intermediario	Unidades	Valor	Factor		
Eje de salida	Watt	30	0.7		21
Cuarta velocidad					
Eje secundario					514.75
Eje intermedio					
Eje de salida	Personas	5	45		225
Total (N°)					

ANEXO 02

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DATOS GENERALES DEL EXPERTO.

- Apellidos y Nombres:

RODRIGUEZ PAREDES RICARDO

- Profesión: INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

- Grado académico: DOCTOR

- Actividad laboral actual:

SUPERVISOR DE OBRAS ELECTROMECANICAS

DOCENTE UNIVERSITARIO

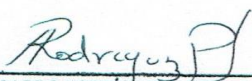
INDICACIONES AL EXPERTO.

En la tabla siguiente, se propone una escala del 1 al 5, que va en orden ascendente del desconocimiento al conocimiento profundo. Marque con una "X" conforme considere su conocimiento sobre el tema de la tesis evaluada.

1 Ninguno	2 Poco	3 Regular	4 Alto	5 Muy alto
--------------	-----------	--------------	-----------	---------------

1. Sírvase marcar con una "X" las fuentes que considere han influenciado en su conocimiento sobre el tema, en un grado alto, medio o bajo.

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA UNA DE LAS FUENTES EN SUS CRITERIOS		
	A (ALTO)	M (MEDIO)	B (BAJO)
a) Análisis teóricos realizados. (AT)	X		
b) Experiencia como profesional. (EP)	X		
c) Trabajos estudiados de autores nacionales. (AN)	X		
d) Trabajos estudiados de autores extranjeros. (AE)		X	
e) Conocimientos personales sobre el estado del problema de investigación. (CP)	X		


Dr. RICARDO RODRÍGUEZ PAREDES
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
LICENCIADO EN EDUCACIÓN

Firma del entrevistado

Estimado(a) experto(a):

El instrumento de recolección de datos a validar la guía de observación, cuyo objetivo
IMPLEMENTACIÓN DE CAJA DE CAMBIOS MECANICA MODELO R18 COMO MÓDULO DE
PRÁCTICAS PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN UCV - CHICLAYO
Con el objetivo de corroborar la validación del instrumento de recolección de datos, por favor
le pedimos responda a las siguientes interrogantes:

1. ¿Considera pertinente la aplicación de esta entrevista para los fines establecidos en la investigación?

Es pertinente: ☒ Poco pertinente: ☐ No es pertinente: ☐

Por favor, indique las razones:

2. ¿Considera que la entrevista formula las preguntas suficientes para los fines establecidos en la investigación?

Son suficientes: ☒ Insuficientes: ☐

Por favor, indique las razones:

3. ¿Considera que las preguntas están adecuadamente formuladas de manera tal que el entrevistado no tenga dudas en la elección y/o redacción de sus respuestas?

Son adecuadas: ☒ Poco adecuadas: ☐ Inadecuadas: ☐

Por favor, indique las razones:

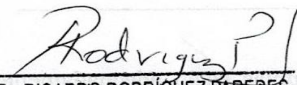
4. Califique los ítems según un criterio de precisión y relevancia para el objetivo del instrumento de recolección de datos.

Ítem	Precisión			Relevancia			Sugerencias
	Muy precisa	Poco precisa	No es precisa	Muy relevante	Poco Relevante	Irrelevante	
	✓						
		✓					
	✓						
	✓						

5. ¿Qué sugerencias haría Ud. para mejorar el instrumento de recolección de datos?

Le agradecemos por su colaboración.

Fecha de evaluación: 15 de julio del 2019


 Dr. RICARDO RODRÍGUEZ PAREDES
 INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
 LICENCIADO EN EDUCACIÓN

Firma del Experto



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: IMPLEMENTACIÓN DE CAJA DE CAMBIOS MECÁNICA
MODELO R18 COMO MÓDULO DE PRÁCTICAS PARA LABORATORIO DE CONTROL Y
AUTOMATIZACIÓN UCV – CHICLAYO.**

**AUTOR: LUSVERLY LUIS ROJAS MORON, KLEVER ALVAREZ CAJO, JOSÉ LEODAN CARRASCO
NUÑEZ, ERMITANIO TAFUR DIAZ.**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
ENCUESTA**

Nombre y Apellidos: RICARDO PERLECHE HEREDIA

Persona encuestada: ESTUDIANTE

1. ¿En la institución que usted estudia cuenta con un módulo de prácticas implementado una caja de cambios mecánica modelo R18?

Si ☒

No ☐

Otros:

2. ¿Tiene conocimientos cómo funciona el módulo de prácticas de caja de cambios mecánica?

Si ☒

No ☐

No conoce ☐

Otros:

3. ¿Ha pensado incorporar nueva tecnología en el módulo de prácticas de caja de cambios mecánica?

Si ☒

No ☐

Es posible ☐

Otros:

4. ¿Tiene conocimiento como se realiza la selección de velocidades en una caja de cambios mecánica R18?

Si ☒

No ☐

Otros:

5. ¿Manipularía el módulo de prácticas de caja de cambios mecánica sin una previa inducción?

Nunca ☒

A veces ☐

Casi siempre ☐

Otros:

6. ¿Qué cambios sugiere que se realicen en el módulo de prácticas de caja de cambios mecánica R18, de acuerdo con el avance de la tecnología?

El proceso de encendido ☐

Cambiar por una caja automática ☒


Un sistema de PLC y caja automática ☐

Otros:

Le agradecemos por su colaboración.

Fecha: 15 DE JULIO DEL 2019

Firma:


Dr. RICARDO RODRÍGUEZ PAREDES
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
LICENCIADO EN EDUCACIÓN

Firma del Experto

Acta de aprobación de originalidad del trabajo de investigación



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Deciderio Enrique Díaz Rubio, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, filial Chiclayo, revisor (a) del trabajo de investigación titulado:

“IMPLEMENTACIÓN DE CAJA DE CAMBIOS MECÁNICA MODELO R18 COMO MÓDULO DE PRÁCTICAS PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN UCV - CHICLAYO”, del (de la) estudiante(s) Lusverly Luis Rojas Moron, Klever Alvarez Cajo, José Leodan Carrasco Núñez, Tafur Díaz Ermitanio; constato que la investigación tiene un índice de similitud de 8% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 14 de agosto de 2019


.....
Firma
Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio
DNI:16728343

**Autorización de publicación de trabajo de investigación en repositorio institucional
UCV**



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Yo, **Lusverly Luis Rojas Moron**, identificado con **DNI N.º 42781443**, egresado de la Escuela Profesional. De **Ingeniería mecánica eléctrica** de la Universidad César Vallejo, **autorizo (x)**, No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE CAJA DE CAMBIOS MECÁNICA MODELO R18 COMO MÓDULO DE PRÁCTICAS PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN UCV - CHICLAYO”**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


FIRMA

DNI: 42781443

FECHA: 10 de setiembre del 2019

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Yo, **José Leodan Carrasco Núñez** identificado con **DNI N° 45237099**, egresado de la Escuela Profesional. De **Ingeniería mecánica eléctrica** de la Universidad César Vallejo, **autorizo (x)**, No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE CAJA DE CAMBIOS MECÁNICA MODELO R18 COMO MÓDULO DE PRÁCTICAS PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN UCV - CHICLAYO”**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: 45237099

FECHA: 10 de setiembre del 2019

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Yo, **Klever Alvarez Cajo**, identificado con **DNI N.º 43082549**, egresado de la Escuela Profesional. De **Ingeniería mecánica eléctrica** de la Universidad César Vallejo, **autorizo (x)**, No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE CAJA DE CAMBIOS MECÁNICA MODELO R18 COMO MÓDULO DE PRÁCTICAS PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN UCV - CHICLAYO”**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: 43082549

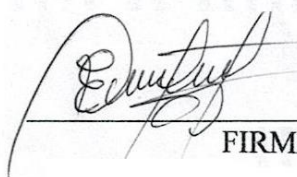
FECHA: 10 de setiembre del 2019

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Yo, **Tafur Díaz Ermitanio**, identificado con **DNI N°46120190**, egresado de la Escuela Profesional. De **Ingeniería mecánica eléctrica** de la Universidad César Vallejo, **autorizo (x)**, No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE CAJA DE CAMBIOS MECÁNICA MODELO R18 COMO MÓDULO DE PRÁCTICAS PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN UCV - CHICLAYO”**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....


FIRMA

DNI: 46120190

FECHA: 10 de setiembre del 2019

Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA-EL
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE**

LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

LUSVERLY LUIS ROJAS MORON

INFORME TITULADO:

**“IMPLEMENTACIÓN DE CAJA DE CAMBIOS MECÁNICA MODELO R18 COMO
MÓDULO DE PRÁCTICAS PARA LABORATORIO DE CONTROL Y
AUTOMATIZACIÓN UCV - CHICLAYO”**

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

BACHILLER EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

SUSTENTADO EN FECHA: 19 DE JULIO DE 2019

NOTA O MENCIÓN: 17



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Mtr. Dante Omar Panta Carranza
Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

JOSÉ LEODAN CARRASCO NUÑEZ

INFORME TITULADO:

“IMPLEMENTACIÓN DE CAJA DE CAMBIOS MECÁNICA MODELO R18 COMO
MÓDULO DE PRÁCTICAS PARA LABORATORIO DE CONTROL Y
AUTOMATIZACIÓN UCV - CHICLAYO”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

BACHILLER EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

SUSTENTADO EN FECHA: 19 DE JULIO DE 2019

NOTA O MENCIÓN: 17



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Mtr. Dante Omar Panto Carranza
Mtr. Dante Omar Panto Carranza
Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

KLEVER ALVAREZ CAJO

INFORME TITULADO:

“IMPLEMENTACIÓN DE CAJA DE CAMBIOS MECÁNICA MODELO R18 COMO
MÓDULO DE PRÁCTICAS PARA LABORATORIO DE CONTROL Y
AUTOMATIZACIÓN UCV - CHICLAYO”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

BACHILLER EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

SUSTENTADO EN FECHA: 19 DE JULIO DE 2019

NOTA O MENCIÓN: 17

 
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Dante Omar Panta Carranza
Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

TAFUR DIAZ ERMITANIO

INFORME TITULADO:

“IMPLEMENTACIÓN DE CAJA DE CAMBIOS MECÁNICA MODELO R18 COMO MÓDULO DE PRÁCTICAS PARA LABORATORIO DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN UCV - CHICLAYO”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

BACHILLER EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

SUSTENTADO EN FECHA: 19 DE JULIO DE 2019

NOTA O MENCIÓN: 17

 
Mgtr. Dante Omar Panta Carranza
Coordinador de Escuela Ingeniería Mecánica Eléctrica

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN